

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



not
on web

1

12

Gebrauchsmuster

U1

- (11) Rollennummer ^{DE} G 94 00 222.3
- (51) Hauptklasse C21D 9/667
Nebeklasse(n) F27B 9/02
- (22) Anmeldetag 08.01.94 *App date*
- (47) Eintragungstag 24.02.94
- (43) Bekanntmachung
im Patentblatt 07.04.94
- (54) Bezeichnung des Gegenstandes
Mehrkammerofen mit kombinierter Abkühlung
- (71) Name und Wohnsitz des Inhabers
Ipsen Industries International GmbH, 47533 Kleve,
DE
- (74) Name und Wohnsitz des Vertreters
Watzke, W., Dipl.-Ing.; Ring, H., Dipl.-Ing.;
Christophersen, U., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte,
40547 Düsseldorf

Unser Zeichen: 93 0579

Ipsen Industries
International GmbH
Flutstraße 78
47533 Klee

DIPL.-ING. WOLFRAM WATZKE
DIPL.-ING. HEINZ J. RING
DIPL.-ING. ULRICH CHRISTOPHERSEN
PATENTANWÄLTE
EUROPEAN PATENT ATTORNEYS

Datum 07. Jan. 1994

Mehrkammerofen mit kombinierter Abkühlung

Die Erfindung betrifft einen Mehrkammerofen zur Wärmebehandlung von metallischen Werkstücken, der wenigstens eine Heizkammer und eine Kühlkammer umfaßt, wobei die Kühlkammer mit Kühlgas beaufschlagt wird.

Gattungsgemäße Mehrkammeröfen werden in großem Umfang zur Wärmebehandlung von metallischen Werkstücken, beispielsweise zum Härten von Werkstücken aus Stahl, eingesetzt. In der Regel weisen Mehrkammeröfen wenigstens eine Heizkammer und eine Kühlkammer auf. Die Kühlkammer ist in einem Gehäuse angeordnet, in welchem beispielsweise mittels eines Ventilators Kühlgas im Kammerinneren umgewälzt wird. Üblicherweise wird das Kühlgas durch eine Gasführung entlang von Wärmetauschern geführt, wo es wieder zur Kühlung regeneriert wird.

Zur Verbesserung der Kühlung in derartigen Kühlkammern ist es bekannt, ein aus Rohren aufgebautes Leitungssystem anzuordnen, durch welches das Gas an einer Vielzahl von ins Kammerinnere weisenden Stellen auf das Werkstück gerichtet werden kann.

Aus der EP 0 151 700 ist es weiterhin bekannt, innerhalb der Kühlkammer einen sogenannten Düsenkasten anzuordnen, dessen Seitenwände je nach Bedarf mit Düsenplatten bestückt werden. Durch die Ausgestaltung der Düsenplatte selbst, d.h. durch die Anordnung der Düsenlöcher, sowie durch den Einsatz der Düsen-

platten als Düsenkastenseitenwände kann eine vorbestimmte Gasströmung relativ zur Werkstückoberfläche im Innern des Düsenkastens erzeugt werden. Dies wird unterstützt durch Blindbleche, die an den Düsenkastenseitenwänden eingesetzt werden, aus deren Richtung eine Gasströmung nicht gewünscht ist.

Von diesem Stand der Technik ausgehend liegt der Erfindung die A u f g a b e zugrunde, einen Mehrkammerofen der gattungsgemäßen Art dahingehend zu verbessern, daß die Werkstückkühlung optimiert wird, insbesondere die Wärmeübertragungsrate und die Abkühlgeschwindigkeit erhöht werden.

Als technische L ö s u n g dieser Aufgabe wird der erfindungsgemäße Mehrkammerofen dadurch verbessert, daß in der Kühlkammer zur Leitung des Kühlgases in einer vorgegebenen Richtung zur Werkstückoberfläche Düsenplatten und zusätzlich Kühlplatten für den Wärmeaustausch nahe zu wenigstens einer Werkstückoberfläche angeordnet sind.

Mit dem erfindungsgemäßen Mehrkammerofen wird eine optimale Kombination von konvektiver Abkühlung und Strahlungsabkühlung bewirkt. Die miteinander kombinierten Düsen- und Kühlplatten können relativ zu den abzukühlenden Werkstückoberflächen derart angeordnet werden, daß beide Kühlmethoden optimal zum Einsatz kommen.

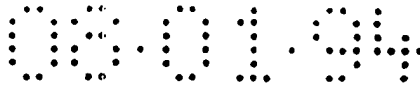
In vorteilhafter Weise werden die Kühlplatten den jeweiligen Werkstückoberflächen großflächig gegenüberliegend angeordnet. Auf diese Weise können möglichst große Wärmeaustauschflächen für die Strahlungsabkühlung gebildet werden. Mit Vorteil werden die Kühlplatten mit zur vom Werkstück ausgehenden Wärmestrahlung senkrecht stehenden Oberflächen angeordnet. Weiterhin kann die Strahlungsabkühlung durch Kühlplatten mit einer Ober-

fläche mit einem hohen Emissionsfaktor verbessert. Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Kühlplatten aus einem gut wärmeleitfähigen Material hergestellt. Weiterhin wird die Strahlungsabkühlung durch eine Kühlung der Kühlplatten verbessert werden. Beispielsweise können an den Kühlplatten Leitungen angeordnet sein, die von einem Kühlmedium durchflossen werden. Bei der Verwendung gut wärmeleitfähiger Materialien kann auch schon eine ausreichende Plattenmasse gute Abkühleffekte bewirken.

In vorteilhafter Weise ist die Düsenplatte ein in der Kühlkammer angeordnetes, einstückiges Formteil. Die Düsenplatte wird mit Vorteil derart angeordnet, daß das Werkstück von einer Kühlgasprallströmung gekühlt wird. Weiterhin wird die Kühlung durch eine nahe Anordnung der Düsenplatte relativ zu den zu kühlenden Werkstückoberflächen verbessert.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung stehen die Düsen- und die Kühlplatten senkrecht zueinander. Das durch die Düsenplatten gerichtete Kühlgas strömt somit auch entlang der Kühlplatten und kühlt diese dabei ab. Mit Vorteil wird angegeben, daß die Platten auswechselbar sind. Dadurch kann die Kühlkammer für unterschiedlichste Werkstückchargen ausgerüstet werden. In vorteilhafter Weise können die Platten aus einem einstückigen Formprofil gebildet sein, welches an bestimmten Stellen die die Düsenplatten bildenden Düsen aufweist, im übrigen jedoch Kühlplatten bildet. So können beispielsweise bei schlanken Werkstücken, wie Bohrerrohlingen, Tunnel gebildet werden, wobei die oberen Plattenabschnitte Düsenplatten darstellen, während die seitlichen Plattenabschnitte Kühlplatten bilden.

9400222



- 4 -

Mit Vorteil wird angegeben, daß die Plattenkombination auf die in die Kühlkammer eingebrachten Werkstücke absenkbar ist.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung anhand der Figuren. Dabei zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch eine Kühlkammer eines erfindungsgemäßen Mehrkammerofens gemäß einem Ausführungsbeispiel; und

Fig. 2 einen Querschnitt durch eine Kühlkammer gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel.

In beiden Figuren sind die gleichen Bauteile mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Danach ist die Kühlkammer 1 im Ofengehäuse 2 angeordnet. Ein Chargiergestell 3 mit Werkstücken 4 wird in die Kühlkammer mit an sich bekannten Mitteln eingefahren. Kühlgas wird mittels eines Ventilators 5, der von einem Ventilatormotor 6 angetrieben wird, umgewälzt. Dabei wird das Kühlgas entlang eines Wärmetauschers 7 geführt, bis es von dem Ventilator 5 in den durch die Innenwand 8 und die Plattenoberfläche gebildeten Stauraum 9 gedrückt wird. Durch die in der oder den Düsenplatten 10 angeordneten Düsen wird das Kühlgas in gewünschter Strömungsrichtung auf das oder die Werkstücke 4 gerichtet. Weiterhin sind Kühlplatten 11 derart angeordnet, daß relativ große Wärmeaustauschflächen zur Verfügung stehen.

In dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Düsenplatte 10 und die Kühlplatten 11 voneinander getrennt ausgebildet. Beispielsweise werden hier schlanke Werkstücke, z.B. Bohrerrohlinge, in die Kühlkammer eingebracht. Die Kühlplatten sind so ausgebildet, daß sie den großen Werkstückoberflächen gegenüberliegend große Wärmeaustauschflächen bieten. Die Düsenplatte 10 ist oberhalb der Werkstücke

4 angeordnet, so daß diese in Längsrichtung umströmt werden, was insbesondere für eine verzugsarme Härtung vorteilhaft ist.

Bei dem in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel werden die Seitenflächen beispielsweise von flachen Werkstücken mit einer Prallströmung beaufschlagt. Dazu wird eine Kombinationsplatte 12 eingesetzt, die den Werkstückseitenflächen gegenüberliegende Düsenflächen und zugleich Kühlflächen ausbildet.

Es ist leicht vorstellbar, daß die im Schnitt gezeigten Plattenanordnungen Tunnel für große Chargen darstellen, die alle einheitlich und in gleicher Form gekühlt werden. Somit ist es möglich, auch große Chargen mit geringem Ausschuß definiert zu behandeln. Wie in den Figuren gezeigt, können die Düsen- und Kühlplatten 10,11 bzw. die Kombinationsplatte 12 in seitliche Führungsschienen in der Kühlkammer eingeschoben werden.

08.01.94

- 6 -

B e z u g s z e i c h e n l i s t e

- 1 Kühlkammer
- 2 Ofengehäuse
- 3 Chargiergestell
- 4 Werkstück
- 5 Ventilator
- 6 Motor
- 7 Wärmetauscher
- 8 Innenwand
- 9 Stauraum
- 10 Düsenplatte
- 11 Kühlplatte
- 12 Kombinationsplatte

- 7 -

A n s p r ü c h e

1. Mehrkammerofen zur Wärmebehandlung von metallischen Werkstücken, der wenigstens eine Heizkammer und eine Kühlkammer umfaßt, wobei die Kühlkammer mit Kühlgas beaufschlagt wird, dadurch gekennzeichnet, daß in der Kühlkammer (1) zur Leitung des Kühlgases in einer vorgegebenen Richtung zur Oberfläche der Werkstücke (4) wenigstens eine Düsenplatte (10) und zusätzlich wenigstens eine Kühlplatte (11) für den Wärmeaustausch nahe zu wenigstens einer Werkstückoberfläche angeordnet sind.
2. Mehrkammerofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens eine Kühlplatte (11) einer großen Werkstückoberfläche gegenüberliegend angeordnet ist.
3. Mehrkammerofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlplatte mit ihrer Oberfläche senkrecht zur Wärmestrahlungsrichtung angeordnet ist.
4. Mehrkammerofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens eine Kühlplatte (11) eine Oberfläche mit einem hohen Emissionsfaktor aufweist.
5. Mehrkammerofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens eine Kühlplatte (11) aus einem Werkstoff hoher Wärmeleitfähigkeit hergestellt ist.
6. Mehrkammerofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens eine Kühlplatte (11) gekühlt ist.

08.01.94

- 8 -

7. Mehrkammerofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens eine Kühlplatte (11) nahe zur Werkstückoberfläche angeordnet ist.
8. Mehrkammerofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens eine Düsenplatte (10) zur Bildung einer Prallströmung gegen das Werkstück (4) angeordnet ist.
9. Mehrkammerofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Düsenplatte (10) nahe zur Werkstückoberfläche angeordnet ist.
10. Mehrkammerofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Düsen- und/oder Kühlplatten (10,11) auswechselbar sind.
11. Mehrkammerofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Düsen- und Kühlplatten (10,11) einstückig als Kombinationsplatte (12) ausgebildet sind.
12. Mehrkammerofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Düsen- und Kühlplatten (10,11) einen Kühltunnel bilden.
13. Mehrkammerofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Düsen- und/oder Kühlplatten (10,11) absenkbar sind.

R/RS/mg

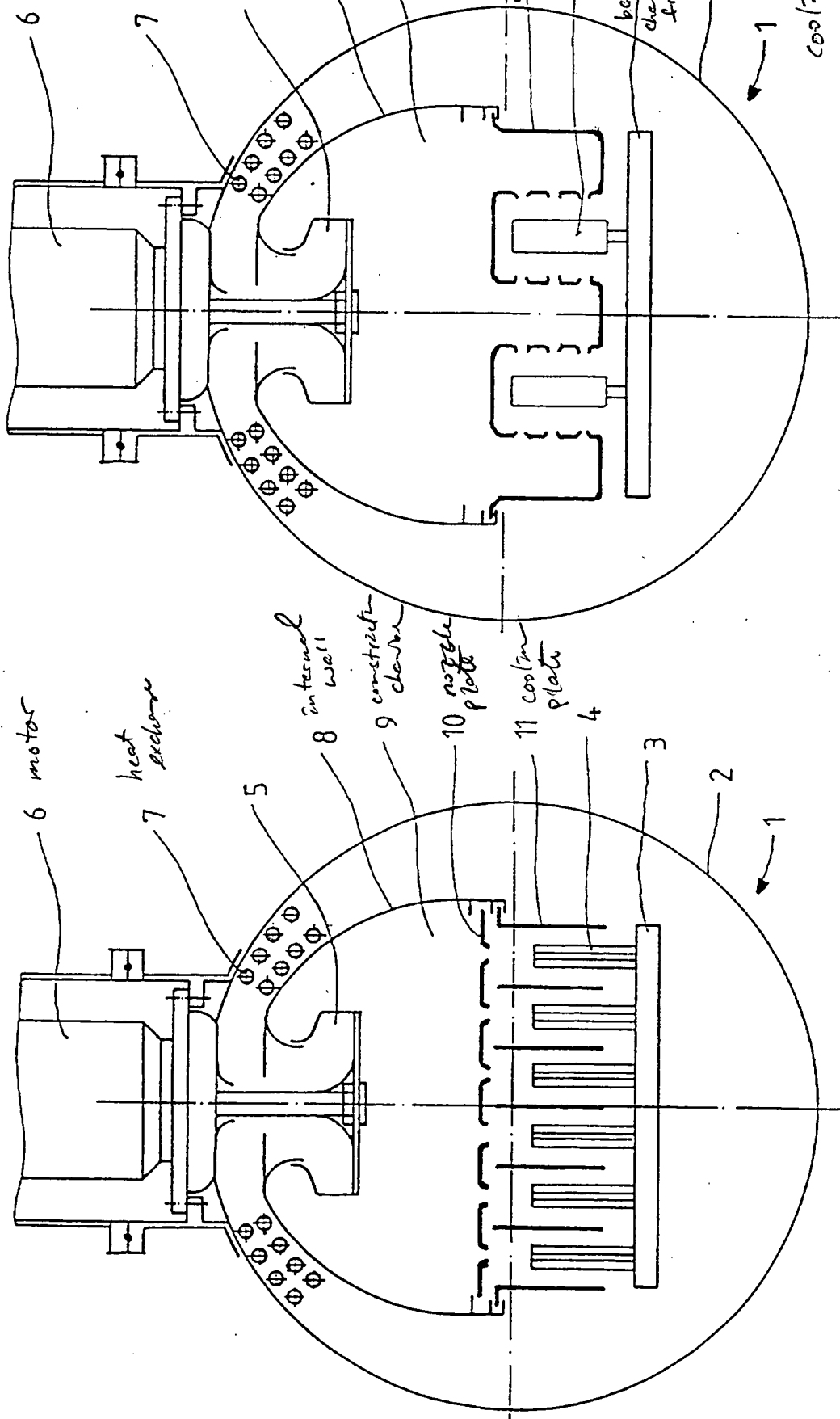


Fig. 2

Fig. 1

9400222

PTO 03-2480

CY=DE DATE=19940407 KIND=U1
PN=G 94/00222.3

MULTIPLE-CHAMBER FURNACE WITH COMBINED COOLING
[Mehrkammerofen mit kombinierter Abkühlung]

IPSEN INDUSTRIES INTERNATIONAL GMBH

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE
Washington, D. C. April 2003

Translated by: FLS, Inc.

PUBLICATION COUNTRY	(10):	DE
DOCUMENT NUMBER	(11):	G 94/00222.3
DOCUMENT KIND	(12):	U1
	(13):	GEBRAUCHSMUSTER (UTILITY MODEL)
REGISTRATION DATE	(47):	19940224
PUBLICATION DATE	(43):	19940407
APPLICATION NUMBER	(21):	G 94/00222.3
APPLICATION DATE	(22):	19940108
ADDITION TO	(61):	
INTERNATIONAL CLASSIFICATION	(51):	C21D 9/667, F27B 9/02
DOMESTIC CLASSIFICATION	(52):	
PRIORITY COUNTRY	(33):	
PRIORITY NUMBER	(31):	
PRIORITY DATE	(32):	
INVENTOR	(72):	
APPLICANT	(71):	IPSEN INDUSTRIES INTERNATIONAL GMBH
TITLE	(54):	MULTIPLE-CHAMBER FURNACE WITH COMBINED COOLING
FOREIGN TITLE	(54A):	MEHRKAMMEROFEN MIT KOMBINIERTER ABKÜHLUNG

The invention concerns a multiple-chamber furnace for the heat-treatment of metallic workpieces, which comprises at least one heating chamber and a cooling chamber, the cooling chamber being flooded with cooling gas.

Generic multiple-chamber furnaces are widely employed for the heat-treatment of metallic workpieces, for example, for hardening workpieces produced from steel. Multiple-chamber furnaces usually exhibit at least one heating chamber and a cooling chamber. The cooling chamber is arranged in a housing, in which, for example, the cooling gas is circulated by means of a fan. Ordinarily, the cooling gas is passed through gas channels along heat exchangers, where it is again regenerated for cooling.

A known method for improving the cooling in such cooling chambers is the installation of a channeling system built up from pipes, through which the gas can be directed toward the workpiece at a number of points leading into the chamber interior.

Known furthermore from EP 0,151,700 is the installation of a so-called nozzle box inside the cooling chamber, whose sidewalls can be equipped with nozzle plates as needed. A predetermined gas flow relative to the workpiece surface can be generated inside the nozzle box by the configuration of the nozzle plate itself, i.e., by the arrangement of the nozzle holes, as well as by the use of nozzle plates as nozzle

*Numbers in the margin indicate pagination in the foreign text.

sidewalls. This is supported by baffles mounted on the sidewalls of the nozzle box at points from whose direction an inflow of gas is not wanted.

With this state of the art as a point of departure, the invention addresses the *problem* of improving a multiple-chamber furnace of the generic type in such a way that workpiece cooling is optimized, particularly the rate of heat transfer and the cooling rate being increased.

As a technical *solution* to this problem, the multiple-chamber furnace according to the invention is improved by virtue of the fact that nozzle plates are arranged in the cooling chamber for guiding the cooling gas in a predetermined direction relative to the workpiece surface and that cooling plates are additionally provided for heat exchange close to at least one workpiece surface.

The multiple-chamber furnace according to the invention provides an optimal combination of convective cooling and radiation cooling. The nozzle and cooling plates, combined together, can be arranged in such a way relative to the workpiece surfaces to be cooled that both cooling methods can be optimally utilized.

In an advantageous manner, the cooling plates are arranged can be arranged opposite the respective workpiece surfaces to cover large areas. The largest possible heat-exchanging surfaces can be formed in this way for cooling the steel. The cooling plates can be arranged with surfaces perpendicular to the heat radiation emitted by the workpiece. Furthermore, radiation cooling can be improved by cooling plates having a surface with a high emission factor. According to an advantageous configuration of the invention, the

/3

cooling plates can be produced from a material with good heat conductivity. Furthermore, radiation cooling is improved by a cooling of the cooling plates. For example, it is possible to arrange lines on the cooling plates through which a cooling medium flows. When materials with good heat conductivity are used, good cooling effects can be obtained already by adequate plate mass.

The nozzle plate is advantageously a part molded in one piece and arranged in the cooling chamber. The nozzle plate is advantageously arranged in such a way that the workpiece is cooled by rebounding stream of cooling gas. Furthermore, is improved by arranging the nozzle plate relatively close to those workpiece surfaces to be cooled.

According to a further advantageous development of the invention, the nozzle and cooling plates stand perpendicular to one another. The cooling gas directed through the nozzle plates will thus also flow along the cooling plates, thereby cooling them. It is stated that the plates are advantageously interchangeable. As a result, the cooling chamber can be set up for different workpiece loads. Advantageously, the plates are formed by a contoured article cast in one piece, which exhibits those nozzles forming the nozzle plates at certain locations and also forms cooling plates. Thus for example, in the case of long slender parts such as borer blanks, a tunnel can be formed, in which the upper plate sections form nozzle plates, while the plate sections at the sides form cooling plates.

It is indicated that advantageous to have the capability for /4 lowering the combination plates onto the workpieces positioned in the cooling chamber.

Additional advantages and characteristics of the invention will become apparent from the following description with the aid of the drawings. Appearing in the drawings are:

Fig. 1 a cross section through a cooling chamber of an example embodiment of a multiple-chamber furnace according to the invention; and

Fig. 2 a cross section through a cooling chamber according to a further example embodiment.

Identical parts are provided with identical reference numerals in the two drawings. The cooling chamber 1 is arranged inside the furnace housing 2. A loading part 3, with workpieces 4, is moved into the cooling chamber by conventional means. Cooling gas is circulated by means of a fan 5, which is driven by a fan motor 6. The cooling gas is thereby passed along a heat exchanger 7, until it is forced by the fan 5 into the damming space 9 formed by the inner wall 8 and the plate surface. The cooling gas is aimed onto the workpiece or workpieces 4 in the desired direction of flow by the nozzles arranged in the nozzle plate or plates 10. Furthermore, the cooling plates 11 are arranged in such a way that relatively large heat-exchanging surfaces are available.

In that embodiment example seen in Fig. 1, the nozzle plate 10 and the cooling plate 11 are formed separately from one another. For example, in this case, slender parts such as, e.g., borer blanks, are positioned in the cooling chamber. The cooling plates are formed in such a way that they present large surfaces for heat exchange lying opposite the large workpiece surfaces. The nozzle plate 10 is arranged above the workpieces 4, so that the stream will flow

/5

around the latter in the lengthwise direction, which is particularly advantageous for low-shrinkage hardening.

In the case of the embodiment example seen in Fig. 2, the side surfaces, for example, of flat workpieces, are impacted with a rebounding flow. Employed for that purpose is a combination plate 12, which forms nozzle surfaces lying opposite the workpiece surfaces and, at the same time, cooling surfaces.

It is easily conceivable for the plate arrangements shown in section to be produced as a tunnel for large loads, which are all cooled uniformly and in the same form. It is thus also possible to treat even large loads with little scrap. As shown in the drawings, the nozzle and cooling plates 10, 11 or the combination plate 12 are inserted into the cooling chamber on lateral guide rails.

List of reference numerals

/6

1. Cooling chamber
2. Furnace housing
3. Loading frame
4. Workpiece
5. Fan
6. Motor
7. Heat exchanger
8. Inner wall
9. Damming space
10. Nozzle plate
11. Cooling plate
12. Combination plate

C l a i m s

/7

1. Multiple-chamber furnace for the heat for the heat-treatment of metallic workpieces, which comprises at least one heating chamber and a cooling chamber, the cooling chamber being pressurized with cooling gas,
characterized by the fact
that nozzle plates (10) are arranged in the cooling chamber (1) for guiding the cooling gas in a predetermined direction relative to the surface of the workpiece (4) and that at least one cooling plate (11) is additionally provided for heat exchange close to at least one workpiece surface.
2. Multiple-chamber furnace according to Claim 1, characterized by the fact that the at least one cooling plate (11) is arranged opposite a large workpiece surface.
3. Multiple-chamber furnace according to one of the preceding claims, characterized by the fact that the cooling plate is arranged with its surface perpendicular to the direction of heat radiation.
4. Multiple-chamber furnace according to one of the preceding claims, characterized by the fact that the at least one cooling plate (11) exhibits a surface with a high emission factor.
5. Multiple-chamber furnace according to one of the preceding claims, characterized by the fact that the at least one cooling plate (11) is produced from a material having high heat-conductive capacity.

6. Multiple-chamber furnace according to one of the preceding claims, characterized by the fact that the at least one cooling plate is cooled.
7. Multiple-chamber furnace according to one of the preceding claims, characterized by the fact that the at least one cooling plate (11) is arranged close to a workpiece surface. /8
8. Multiple-chamber furnace according to one of the preceding claims, characterized by the fact that the at least one nozzle plate (10) is set up for the generation of a rebounding flow against the workpiece (4).
9. Multiple-chamber furnace according to one of the preceding claims, characterized by the fact that the nozzle plate (10) is arranged close to the workpiece surface.
10. Multiple-chamber furnace according to one of the preceding claims, characterized by the fact that the nozzle and/or cooling plates (10, 11) are removable.
11. Multiple-chamber furnace according to one of the preceding claims, characterized by the fact that the nozzle and cooling plates (10, 11) are formed in one piece as a combination plate (12).
12. Multiple-chamber furnace according to one of the preceding claims, characterized by the fact that the nozzle and cooling plates (10, 11) form a cooling tunnel.
13. Multiple-chamber furnace according to one of the preceding claims, characterized by the fact that the nozzle and/or cooling plates (10, 11) can be lowered.

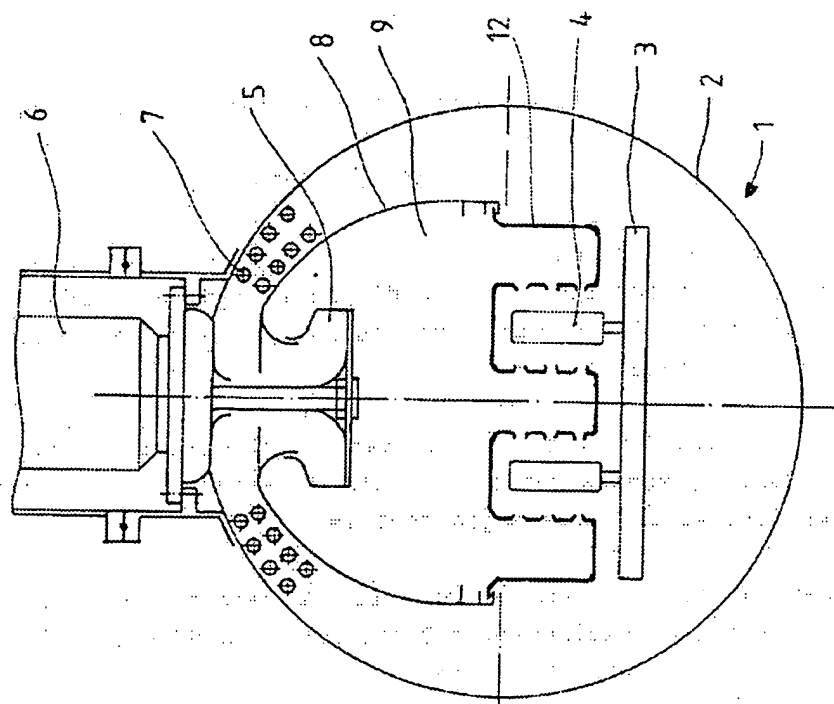


Fig. 2

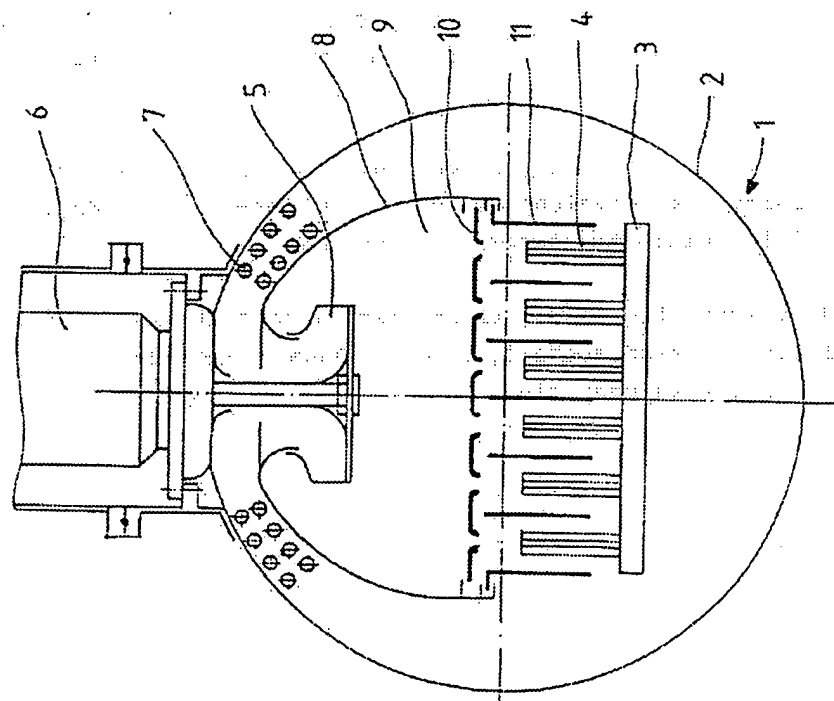


Fig. 1